

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001612

International filing date: 03 February 2005 (03.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-030519
Filing date: 06 February 2004 (06.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

14.02.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 6 日
Date of Application:

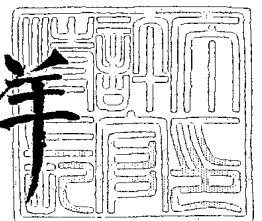
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 3 0 5 1 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 3 0 5 1 9]

出 願 人 株 式 会 社 高 千 穂
Applicant(s):

2 0 0 5 年 3 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 TCH-47
【提出日】 平成16年 2月 6日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C02F 3/00
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県中郡二宮町富士見が丘 2 - 1 4 - 5
 【氏名】 細谷 誠
【特許出願人】
 【識別番号】 597128897
 【氏名又は名称】 株式会社 高千穂
【代理人】
 【識別番号】 100083806
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 三好 秀和
 【電話番号】 03-3504-3075
【選任した代理人】
 【識別番号】 100068342
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 三好 保男
【選任した代理人】
 【識別番号】 100100712
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦
【選任した代理人】
 【識別番号】 100087365
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 栗原 彰
【選任した代理人】
 【識別番号】 100100929
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 川又 澄雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100095500
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 伊藤 正和
【選任した代理人】
 【識別番号】 100101247
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高橋 俊一
【選任した代理人】
 【識別番号】 100098327
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高松 俊雄
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 001982
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0112588

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

微生物を利用して水質浄化を行う際に用いる水質浄化用固形材であって、多糖類を主成分として含む天然原料のみを加工してなることを特徴とする水質浄化用固形材。

【請求項 2】

前記多糖類が澱粉であることを特徴とする請求項 1 記載の水質浄化用固形材。

【請求項 3】

前記澱粉の C/N 比が 6 以上であることを特徴とする請求項 2 記載の水質浄化用固形材。

【請求項 4】

被処理水 1 L に 0. 1 ～ 5 g 添加されることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項記載の水質浄化用固形材。

【請求項 5】

加工前の前記天然原料そのもののよりも水に対する溶解性が低いことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項記載の水質浄化用固形材。

【請求項 6】

多孔質形状であることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項記載の水質浄化用固形材。

【請求項 7】

水生生物飼育用として用いることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項記載の水質浄化用固形材。

【請求項 8】

前記加工が、乾燥処理を含むことを特徴とする請求項請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項記載の水質浄化用固形材。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の水質浄化用固形材を被処理水中の貧酸素領域に配置することを特徴とする水質浄化方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多糖類を主成分として含む天然原料から形成された水質浄化用固形材およびこれを用いた水質浄化方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、微生物を利用して水質浄化を行う際に被処理水中に供給され、微生物活性を促す水質浄化用固形材およびこれを用いた水質浄化方法に関する。

【背景技術】

【0002】

自然および人工的に構築された水系に溶解した有機廃物（水質汚濁物質）は、好気性微生物群の生物代謝に伴う酸化交代により無毒化される。具体的には、水系に生息する生物の排泄物から主に発生するアンモニア態窒素は、亜硝酸態窒素や硝酸態窒素等の窒素酸化物に、また、イオウ系有機廃物やリン系有機廃物は硫酸塩やリン酸塩等のイオウ系・リン系酸化物に交代する。しかし、これらの酸化物の水中への蓄積は、PH低下や富栄養化を招き、藻や苔の発生を促すなど水質悪化の原因となるため、長期的な水質維持にとって大きな妨げとなる。

【0003】

一方、上記酸化物は、水系に貧酸素領域が存在し、そこに嫌気性微生物およびその生命代謝に必要なエネルギーとなる有機炭素源が存在すれば、嫌気性微生物の生物代謝による発酵、すなわち還元交代により窒素ガス等に分解、大気中に放出される。

【0004】

こうした生物学的交代により分解／除去される窒素系廃物の量は概ね窒素と炭素の存在比（C/N比）に依存することが知られている。すなわち、微生物代謝により酸化・還元されるアンモニア、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素等の総窒素の分解量は、嫌気性微生物が存在する貧酸素領域中の有機炭素源濃度によることになる。一般的に微生物代謝活性の最も高い発酵状態に導くための高効率なC/N比は、6以上とされる。したがって、生物学的に水質を浄化するためには有機炭素源を人為的に供与することが極めて重要な事項であるといえる。

【0005】

一般的に、この有機炭素源としては、メタノールなどの低級アルコールを用いることが広く知られているが、この場合、液体である低級アルコールを供給するため、アルコールの頻繁かつ継続的な供給が必要となり、さらには、アルコールの過投与による水質汚濁を防ぐための量的制御装置が必要となるため大掛かりな設備が必要となる。また、メタノールを使用する場合には、人体への悪影響も考慮する必要がある、特に個人が一般家庭において使用するには十分な注意が必要となる。

【0006】

液体の有機炭素源を用いることにより生じる課題を解決するために、例えば、特許文献1では、多孔質基材に低分子の糖類を多糖類と混合させた資化物を含有させたものを水処理用有機炭素源として用いること、特許文献2では、澱粉由来の生分解プラスチック担体を水処理用有機炭素源として用いることが記載されている。

【特許文献1】 特開平9-234493号公報

【特許文献2】 特開2001-269699号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1の有機炭素源は、少なくとも多孔質基材、低分子の糖類、および多糖類をその原料として用いるため、また、特許文献2の有機炭素源は、その原料に人工のプラスチックを用いているため、いずれも製品のコストを低くするには限界がある。

【0008】

有機炭素源となる水処理材を用いて水環境を改善し、これを維持していく上では、有機炭素源そのものの特性や効果も大事であるが、その他にも、コストが低いことや炭素源を供給する手間が少ないということも重要なことである。特に、個人が観賞魚などの水生生物を飼育する場合、あるいは湖や河川など有機炭素源が大量に必要とされる個所においては、水処理用固形材のコストが低いことは非常に重要である。

【0009】

発明者が調査したところによると、上記のような条件を全て満たす水処理用固形材（有機炭素源）は現在、安定供給されるに至っておらず、入手が困難であり、仮に入手が可能であるとしても極めて高価であるというのが現状である。

【0010】

そこで、本発明は、天然原料のみを用いて、比較的低コストでかつ取り扱いが容易な水質浄化用固形材を提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

すなわち、本発明は、以下（１）～（９）に記載の事項をその特徴とする。

【0012】

（１）微生物を利用して水質浄化を行う際に用いる水質浄化用固形材であって、多糖類を主成分として含む天然原料のみを加工してなることを特徴とする水質浄化用固形材。

【0013】

（２）前記多糖類が澱粉であることを特徴とする上記（１）記載の水質浄化用固形材。

【0014】

（３）前記澱粉のC/N比が６以上であることを特徴とする上記（２）記載の水質浄化用固形材。

【0015】

（４）被処理水 1L に 0.1～5 g 添加されることを特徴とする上記（１）～（３）のいずれかに記載の水質浄化用固形材。

【0016】

（５）加工前の前記天然原料そのもののよりも水に対する溶解性が低いことを特徴とする上記（１）～（４）のいずれかに記載の水質浄化用固形材。

【0017】

（６）多孔質形状であることを特徴とする上記（１）～（５）のいずれかに記載の水質浄化用固形材。

【0018】

（７）水生生物飼育用として用いることを特徴とする上記（１）～（６）のいずれかに記載の水質浄化用固形材。

【0019】

（８）前記加工が、乾燥処理を含むことを特徴とする上記（１）～（７）のいずれかに記載の水質浄化用固形材。

【0020】

（９）上記（１）～（８）のいずれかに記載の水質浄化用固形材を被処理水中の貧酸素領域に配置することを特徴とする水質浄化方法。

【発明の効果】

【0021】

本発明の水質浄化用固形材は、原料として、人工のものを使用せず、多糖類を主成分とする天然原料のみを使用するため、原料を安価にかつ容易に調達することができる。その結果、個人のユーザーに対して有機炭素源を安定して安価に提供することが可能となり、また、湖や河川、あるいは大規模な水槽など比較的大量に水浄化用固形材が必要となる個所においても安価に水処理を行うことができる。さらに、本発明の固形材は、アルコールのような日々の継続的な供給はもとより、比較的長期間にわたり追加供給を必要としないため、被処理水の水質を容易に浄化、維持管理することができ、その上、水浄化に要する

長期的なコストをも下げることができる。

【0022】

また、本発明の水質浄化用固形材は、上記のような観点から、特に、魚類や両生類あるいは水生植物などの水生生物の飼育用として好適である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明は、多糖類を主成分として含む天然原料のみを加工成形してなることを特徴とする水質浄化用固形材を提供する。

【0024】

上記多糖類としては、被処理水中にて分解されたときに微生物のエネルギー源となる物質が生成されるものであれば特に限定されないが、澱粉であることが好ましい。澱粉は、被処理水中にてグルコースに分解され、さらに低級アルコール（エタノール）と二酸化炭素に分解される。この低級アルコールは、嫌気性微生物群のエネルギー源として利用され、二酸化炭素は、好気性微生物群のエネルギー源として利用されることになる。これにより効率的に被処理水中におけるアンモニアを酸化・還元させ、最終的には窒素ガスとして被処理水から除去することが可能となる。また、用いる澱粉の炭素／窒素比（C/N比）は、前述のとおり、効率的な水処理を行うために6以上であることが好ましく、8以上であることがより好ましい。また、多糖類を主成分として含む天然原料としては、特に限定されないが、例えば、米、餅米、コンニャクイモ、トウモロコシ、ジャガイモ、サツマイモなどの穀類、寒天、クズなどを用いることができ、これらは1種または2種以上併用することができる。

【0025】

また、上記具体例として挙げたような天然原料は、そのままでは水中で容易に溶解し、水が白濁してしまうため、これを防ぐ加工を施す必要がある。本発明では、この加工を、特別な装置や条件を用いず、できるだけ容易にすることが低コスト化のために重要である。どのような加工を行うかは、使用する天然原料、使用期間、コストなどを考慮に入れて適宜実験を行い、決定すべき事項であり、特に限定されないが、基本的には、加工前の天然原料そのものと比較して水に対する溶解性を低下させ、なおかつ本発明の固形材が所望期間以上にわたり徐々に水中で分解するような加工であればよい。より具体的には、1種または2種以上の天然原料について、自然乾燥、熱風乾燥、真空乾燥、凍結乾燥（フリーズドライ）などの乾燥処理、混練、粉碎、加熱、冷却またはこれらの組み合わせなどの基本的な加工を行い、その溶解性を低下させる。なお、本発明において、「溶解性」とは、天然原料そのもの、もしくは本発明の固形材の所定量を水中に投入、所定期間（2日～1週間）放置した場合の水の白濁程度をいい、本発明の固形材においては、その程度が天然原料そのものよりも薄く、かつ透明に近いことが望ましい。

【0026】

また、本発明の有機炭素源の形状は、用途や使用環境などにより適宜決定すればよく、特に限定されないが、多孔質形状であると優れた微生物担体としても使用することが可能となり、より効率的な水質浄化を行うことができる。

【0027】

また、本発明の有機炭素源を供給する量は、供給された有機炭素源の分解速度や分解量が上記C/N比に基づき自然調整されるものであるから、特に限定されるものではないが、被処理水1Lに0.1～5g添加することが好ましく、0.1～1g添加することがより好ましい。被処理水1Lに対する供給量が0.1g未満であると、長期間にわたり十分な量の有機炭素源を供給できない恐れがある。また、被処理水1Lに対する供給量が5gを超えると、有機炭素源の過剰な溶出により水が白濁し、BOD値が上昇する恐れがある。

【0028】

本発明の水質浄化方法は、上記で述べた水質浄化用固形材を被処理水内の貧酸素領域に設置することをその特徴としている。なお、貧酸素領域とは、水中の酸素濃度が低い個所

のことであり、嫌気性微生物群が活動するに適した環境領域である。本発明における貧酸素領域は、所定水温における溶存酸素飽和点（水に酸素が溶存する最大量）の30%以下であることが好ましい。また、酸化還元電位（ORP）により判断することもでき、この場合、通常の河川や池の水のORPが360～430mVであることから、-50～200mV以下程度であれば本発明における貧酸素領域であることができる。

【0029】

貧酸素領域を形成する方法としては、形成場所が一般家庭若しくは業務用の観賞魚用あるいは活魚用の水槽、又は水族館に設置されている大規模な水槽等の場合、第1の例として、水槽の底部に水の特성에変化を与えない砂を5～20cm程度の厚さに敷き、この砂層の下方部分に水流の停滞域を形成する。水槽の水は、常に水が循環流して水流が生じているので、上記した停滞域には水がほとんど通らないか、若しくはごく微量の水流が発生している状態であるから、貧酸素領域が構成される。第2の例としては、水槽の底部に微量な水と気体が通過可能な程度の小孔を適度に開設したハウジングを設け、上記ハウジングの内部に貧酸素領域を構成する。第3の例としては、水槽の底部に、上側に好気性領域、下側に嫌気性領域を形成することができる二重特性の濾過材を設置し、上記濾過材の表面の好気性領域に着床する好気性微生物群により、好気性領域を通過する水が酸素消費されるので、下側の嫌気性領域が貧酸素領域を構成することになる。第4の例としては、水槽の内部にごく微量の水が循環流することができるフィルターハウジングを設け、フィルター内をごく緩やかに水を循環させることによって、ハウジングの内部に貧酸素領域を構成することができる。第5の例としては、水槽の内部底面に敷く底面フィルターの内部若しくは水通過口の外側に水の停滞域を設け、その停滞域にごく微量の水を循環させることにより貧酸素領域を構成することができる。

【0030】

上記した5つの例は、水槽内に貧酸素領域を構成する場合を示した。しかし、水槽の外部に貧酸素領域を構成して、水槽内の水を微量に循環させることもできる。そのような構成の第1の例としては、水槽の外部に設置するフィルターハウジングの内部に仕切りを設けて水がごく微量しか通らない水の停滞域を形成し、上記停滞域の上面を大気と遮断することにより、貧酸素領域を構成することができる。第2の例としては、水槽の外部に設置するフィルターハウジングから水槽の内部に水を戻す戻りパイプに、フィルターを有するバイパスを設けて水槽に戻る水の一部をバイパスのフィルターにごく微量だけ通過させ、このバイパスのフィルターに貧酸素領域を構成するのである。第3の例としては、水槽の外部に設置するフィルターハウジングの内部に、上側に好気性領域、下側に嫌気性領域を形成することができる二重特性の濾過材を設置し、上記濾過材の表面の好気性領域に着床する好気性微生物群により、好気性領域を通過する水が酸素消費されるので、下側の嫌気性領域が貧酸素領域を構成するのである。

【0031】

上記した各例は、水槽の内部若しくは外部に貧酸素領域を構成する場合を説明した。しかし、処理する水が浄化処理場等の貯溜水、河川、池、海の水のように自然界に存在する水中の場合には、水中の底面の土壌下において、水が微量しか通過しない位置に貧酸素領域を設定することができる。また、水が存在する部分の外側に、あるいは水中に定量の水を循環流させることができるフィルターハウジングを設置し、ハウジング内のフィルターをごく緩やかに水を循環流させることにより、貧酸素領域を構成することができる。また、処理の対象となる水が、生活用水、生活排水、農業や畜産業若しくは工業での排水の場合であっても、上記と同様にフィルターハウジングを設置することにより、貧酸素領域を構成することができる。

【0032】

上記の通り水槽の内部や外部であっても、若しくは自然界に存在する水の内部や外部においても、溶存酸素量が少ない環境下の貧酸素領域を構成することができる。このように貧酸素領域に水質浄化用固形材を供給することで、好気性微生物群に対してはもちろん、特に嫌気性微生物群にエネルギー源を持続的に供給することができ、その結果、微生物の

活動を活性化させ、効率的な水質浄化を行うことができる。

【0033】

以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【実施例】

【0034】

(実施例1)

底部に無干渉性敷砂約50mmが敷かれ、被処理水50Lおよび金魚8尾(平均体長9cm、平均体重50g)が入った水槽の無干渉性敷砂内に有機炭素源として「寒天で繋いだ米粒」50gを配置し、金魚から継続的に排出、生成されるアンモニア、亜硝酸、硝酸、二酸化炭素の各濃度を測定して、その浄化作用を検証した。また、対照区として、有機炭素源を配置しない水槽についても同様に測定を行った。なお、「寒天で繋いだ米粒」は、寒天と米粒を2:1の重量比で配合して加工成形したものであり、その形状は丸い団子状(直径約20mm)であり、1個あたりの重量は平均10gである。また、溶存アンモニアおよび二酸化炭素濃度は、TETRA社の比色溶液法を用いて、亜硝酸および硝酸濃度はMERCK社の比色試験紙を用いて測定した。これらの結果を表1に示す。

【表1】

経過 日数	水温 (℃)	試験区(有機炭素源あり)					対象区(有機炭素源なし)				
		pH	NH ₄ (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO ₃ (ppm)	CO ₂ (ppm)	pH	NH ₄ (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO ₃ (ppm)	CO ₂ (ppm)
0	21	7.0	0	0	8	10	7.0	0	0	8	10
1	18	7.0	0.5	0	8	10	7.0	0.5	0	8	10
7	16	7.0	3.0	0	8	10	7.0	3.0	0	8	10
14	17	7.3	4.0	0	8	10	7.2	4.0	0	2	10
21	16	7.3	5.0	0	10	10	7.3	5.0	0	2	10
28	21	7.0	3.0	20	60	10	7.0	0.25	0	80	10
35	17	6.5	0.25	30	100	6	7.0	0	20	80	8
42	13	6.0	0	60	150	4	7.0	0	20	80	8
49	13	5.5	0	80	200	4	7.0	0	20	80	8
56	11	5.0	0	80	200	14	7.0	0	20	80	8
63	13	4.8	0	100	220	14	7.0	0	10	60	6

【0035】

アンモニアについては、有機炭素源の主成分である澱粉の分解により生成した二酸化炭素が好気性微生物(アンモニア酸化細菌)のエネルギー源として利用され、その結果、試験区におけるアンモニアの硝化が促進されたと考えられる。

【0036】

また、亜硝酸および硝酸態窒素については、試験区の値が一定もしくは減少傾向にあるのに対し、対象区の値は増加傾向にあることが分かる。つまり、試験区の亜硝酸および硝酸態窒素は、グルコースの分解で生成したアルコールをエネルギー源とする嫌気性微生物により水中に蓄積されることなく分解されていることが示された。

【0037】

以上、試験区においては、pH値の安定性、アンモニア消去速度、亜硝酸および硝酸態窒素の分解、二酸化炭素濃度の安定性など、全ての値において対象区よりも優位な数値を

示し、両者の微生物活性に明らかな差があることが実証された。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 8 】

本発明の水浄化用固形材は、一般家庭や業務用として使用する水槽や水族館等に設置されている大規模な水槽に貯溜されている水、庭園やゴルフ場等に設置してある池、あるいは一般生活水や井戸水、農畜業用水、工業用水に供される貯溜水もしくはこれらの排水、さらには、湖や河川など、浄化が必要とされるあらゆる被処理水に対して使用可能である。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 天然の原料のみを用いて、比較的低コストでかつ取り扱いが容易な水質浄化用固形材およびこれを用いた水質浄化方法を提供することをその目的とする。

【解決手段】 微生物を利用して水質浄化を行う際に用いる水質浄化用固形材であって、多糖類を主成分として含む天然原料のみを加工してなることを特徴とする、水質浄化用固形材およびこれを用いた水質浄化方法を提供する。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 4 - 0 3 0 5 1 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 9 7 1 2 8 8 9 7]

1. 変更年月日

1 9 9 7 年 8 月 2 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市西区高島 2 丁目 5 番 4 号

氏 名

株式会社 高千穂